

PAT-NO: JP401030170A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01030170 A

TITLE: CELL STACK OF FUEL CELL

PUBN-DATE: February 1, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

NAKAJIMA, NORIYUKI

HARASHIMA, KOICHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FUJI ELECTRIC CO LTD	N/A

APPL-NO: JP62184538

APPL-DATE: July 23, 1987

INT-CL (IPC): H01M008/02

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent the performance deterioration or damage of a unit cell by increasing the electrolyte retention volume in a hydrophilic part where an electrolyte for replenishing to a matrix is reserved of a unit cell according to the distance from a cooling plate.

CONSTITUTION: The electrolyte retention volume in a hydrophilic part 8a formed in an electrode substrate 5 of a fuel electrode 4 in a unit cell 1a which is far from a cooling plate 2 of a cell stack 15 is increased than that in a hydrophilic part 8 formed in an electrode substrate of a fuel electrode 4 in a unit cell 1. During the operation of fuel cell, electrolyte is replenished from each of the hydrophilic parts 8, 8a to each of matrixes 3, 3a according to a decreasing rate of the electrolyte caused by the temperature difference between unit cells 1, 1a produced by the cooling action of the cooling plate 2. Cell performance deterioration in each unit cells 1, 1a attendant on the progress of fuel cell operation is made uniform. Output voltage is measured every unit cells 1, 1a, and electrolyte replenishing timing is accurately detected. The performance deterioration or damage caused by electrolyte shortage in each unit cell can be prevented.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

⑯日本国特許庁(JP) ⑰特許出願公開  
⑱公開特許公報(A) 昭64-30170

⑯Int.Cl.  
H 01 M 9/02

識別記号 庁内整理番号  
H-7623-5H

⑲公開 昭和64年(1989)2月1日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑳発明の名称 燃料電池のセルスタック

㉑特願 昭62-184538

㉒出願 昭62(1987)7月23日

㉓発明者 中島 憲之 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

㉔発明者 原嶋 孝一 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

㉕出願人 富士電機株式会社 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

㉖代理人 弁理士 山口巖

明細書

1. 発明の名称 燃料電池のセルスタック

2. 特許請求の範囲

電解液を含浸保持するマトリックスを挟持して触媒層と、これを支持する多孔質の電極基材とかなる一対の電極を配し、前記電極基材に前記マトリックスに補給する電解液を貯留する親水部を有する単電池をガス不透過性のセパレータを介して複数積み重ねるごとに冷却板を介挿してなる燃料電池のセルスタックにおいて、前記親水部の電解液保持容積を前記冷却板から遠ざかる位置にある単電池程大きくしたことを特徴とする燃料電池のセルスタック。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、電解液を含浸保持するマトリックスに補給する電解液を貯留する親水部を、電極基材に設けた単電池を積み重ねてなる燃料電池のセルスタックの構造に関する。

(従来の技術)

燃料電池は電気化学反応を利用して化学エネルギーを直接電気エネルギーに変換するものであり、基本構成要素である単電池を積み重ねて構成される。マトリックス形燃料電池、例えばりん酸形燃料電池の単電池1は第4図に示すようにりん酸からなる電解液を含浸保持する多孔質のマトリックス3と、このマトリックス3を挟持して配される燃料極触媒層4およびこれを支持し、燃料ガスの流路となる凹状の溝5aを有するガス透過性の電極基材5からなる燃料電極4aと、酸化剤極触媒層6およびこれを支持し、酸化剤ガスの流路となる凹状の溝7aを有するガス透過性の電極基材7からなる酸化剤電極6aとからなっている。なお、燃料電極4aの多孔質な電極基材にはマトリックス3に補給する電解液を貯留する複数列の親水部8が設けられている。親水部8以外はテフロンの吹付け等により換水処理された換水部10であり、親水部8は換水処理を施さないことにより得られる。また燃料極触媒層4には親水部8とマトリックス3とに連通する孔9が複数個設けられ、親水部8にあ

らかじめ貯留された電解液をマトリックス3に補給する流路となっている。11はガス不透過性のセパレータであり、積み重ねられる単電池間に介挿して各単電池に供給される反応ガスの混合を防止している。

第5図は上記単電池1を積層した燃料電池のセルスタックの斜視図である。図においてセルスタック15は単電池1をセパレータ11を介して積み重ね、単電池1を3~8個積み重ねるごとに冷却媒体を通流する冷却管12を備えた冷却板2が介挿されている。

このような構成により反応ガスである燃料ガスと酸化剤ガスとをセルスタック15に供給して燃料電池の運転を行い、単電池1にて燃焼化学反応を行わせてセルスタック15から燃気を取出す。この燃焼化学反応により生じる熱を冷却板2に通流する冷却媒体により除去して運転温度(約190°C)に保持している。

ところで運転経過に伴い、徐々にマトリックス3に含浸されたりん酸は消失減小するので、電極

め、温度の高い単電池は、りん酸の消失減小速度が大きいので、温度の低い単電池に比し短い運転時間で性能低下が生じる。

一般に燃料電池では積層<sup>した</sup>すべての単電池の出力電圧特性を監視して運転することは計測系、制御系のコストパフォーマンスの観点から現実的でないので、多くとも3~8個の単電池ごとに監視を行って運転されることが多い。したがって各単電池の性能は上記抽出して測定された単電池の性能から推定するしかないので、単電池ごとの運転条件下での温度の差異により一部の単電池が性能低下が生じても確認していくため、電解液の補給時期を逸することがある。この場合、りん酸の消失減小速度が大きい単電池では前述のように単電池の性能低下や損傷を起こし、運転停止にいたるという問題点がある。

本発明の目的は、燃料電池の運転時、冷却板により生じる単電池の積層方向の温度差による電解液の消失速度が異なっても、すべての単電池が均一な性能低下を示す燃料電池のセルスタックを提

基材5に設けられた親水部8にあらかじめ貯留された電解液が孔9を経てマトリックス3に補給され、マトリックス3は運転中適量の電解液を保持するようしている。これはマトリックス3内のりん酸が前述のように消失減小すると、内部抵抗が絶時的に増大したり、対向する電極に供給されるそれぞれの反応ガスがマトリックス3を通過して混合し、単電池内部で直接燃焼反応が生じるために電極が損傷したりして燃料電池の性能低下や運転停止を引き起こさないようにするためである。

#### [発明が解決しようとする問題点]

燃料電池の運転に伴って生じるマトリックスに保持されたりん酸の消失減小速度は単電池の温度により差異が生じる。すなわち、単電池の温度が高い程消失減小速度は大きい。ところで燃料電池の運転時発生する熱はセルスタックに介挿された冷却板に通流する冷却媒体により除去されて運転温度が保持されるが、冷却板に近い位置にある単電池程温度が低く、遠い位置にある単電池程温度が高いといき積層方向の温度差が生じる。このた

供することである。

#### [問題点を解決するための手段]

上記問題点を解決するために、本発明によれば電解液を含浸保持するマトリックスを挟持して触媒層と、これを支持する多孔質の電極基材とからなる一対の電極を配し、前記電極基材に前記マトリックスに補給する電解液を貯留する親水部を有する単電池をガス不透過性のセパレータを介して複数積み重ねるごとに冷却板を介挿してなる燃料電池のセルスタックにおいて、前記親水部の電解液保持容積を、前記冷却板から遠ざかる位置にある単電池程大きくするものとする。

#### [作用]

燃料電池の運転に伴い、冷却板の冷却作用により冷却板から遠ざかる位置にある単電池程温度が高くなってしまってマトリックスに含浸保持された電解液の消失減小速度が大きくなるが、冷却板から遠ざかる位置にある単電池程電極基材に設けられた電解液を貯留する親水部の電解液保持容積を大きくして電解液をこの親水部からマトリックスに補給

するようにしたことにより、電解液の消失速度に対応して電解液をマトリックスに適量補給する。

## 〔実施例〕

以下図面に基づいて本発明の実施例について説明する。第1図は本発明の実施例による燃料電池のセルスタックの部分断面図、第2図は第1図のA-A矢視図、第3図は第1図のB-B矢視図である。なお、第1図ないし第3図において第4図、第5図の従来例と同一部品には同じ符号を付し、その説明を省略する。第1図ないし第3図において単電池1, 1a…はこの順で冷却板2から遠ざかる位置にあり、従来例と異って冷却板2から遠い単電池1aの電極基材5に設けられた親水部8aの巾を冷却板2から近い単電池1の電極基材5に設けられた親水部8の巾より大きくして、親水部8aの電解液であるりん酸保持容積を親水部8のそれより大きくしている。

このような構成により、燃料電池運転時、冷却板2から遠い単電池1aの方が冷却板2から近い単電池1より温度が高くなり、りん酸の消失量が单

電池1aの方が単電池1より多くなるが、親水部8aのりん酸保持容積は親水部8のそれより大きいので、単電池1a, 1のマトリックス3a, 3に適量のりん酸が保持されるようにりん酸は親水部8a, 8からマトリックス3a, 3にそれぞれ補給される。

本実施例ではほば基材に設けられる親水部の巾を大きくして親水部の電解液の保持容積を大きくしたが、親水部の巾を同一にして冷却板から遠ざかる位置にある単電池程親水部の列数を多くして電解液の保持容積を大きくしても同じ効果が得られる。

## 〔発明の効果〕

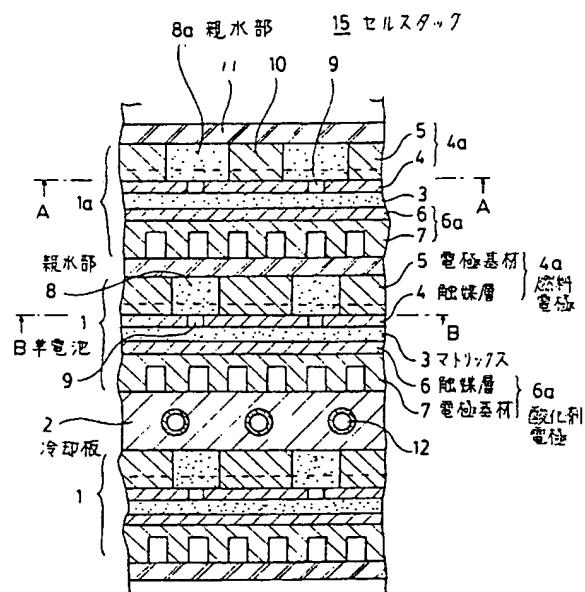
以上の説明で明らかのように、本発明によれば燃料電池のセルスタックにおいて冷却板から遠ざかる位置にある単電池程、電極基材に設けられた親水部の電解液保持容積を大きくしたことにより、燃料電池運転時、冷却板の冷却作用により生じる積層方向の単電池の温度差による電解液の消失減小速度に応じて電解液を親水部からマトリックスに適量補給するので、燃料電池の運転経過に伴つ

て生じる電池性能低下を各単電池で均一化でき、このため出力電圧特性を抽出単電池で測定して明確に電解液補給時期を決定できるので一部の単電池が電解液の不足による性能低下や損傷を起こして運転停止に至ることがなくなるという効果がある。また電解液消失減小速度の大きい単電池の親水部の電解液保持容積を大きくしているので、電解液の補給間隔が長くなり、燃料電池の保守が容易になるという効果もある。

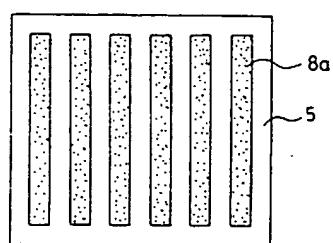
## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例による燃料電池セルスタックの部分断面図、第2図は第1図のA-A矢視図、第3図は第1図のB-B矢視図、第4図は燃料電池の単電池の部分断面図、第5図は燃料電池のセルスタックの分解斜視図である。

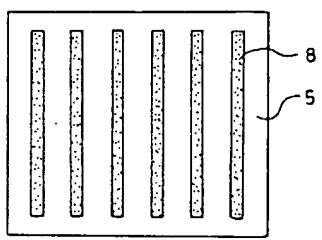
1, 1a: 単電池、4, 4a: 触媒層、4a: 燃料電極、5, 7: 電極基材、6a: 酸化剤電板、8, 8a: 親水部、11: セバレータ、15: セルスタック。



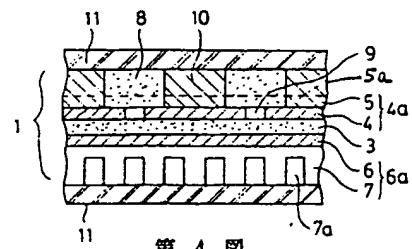
第1図



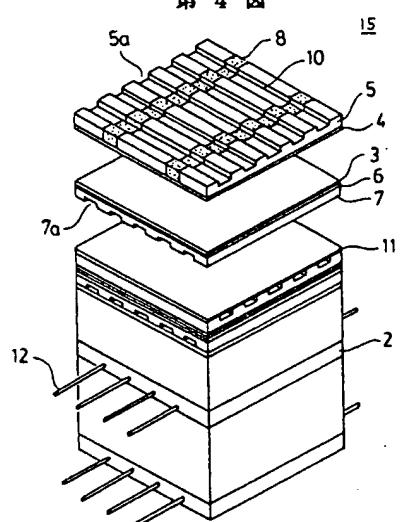
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第 5 図